



Távközlési informatikus szakképzés

Távközlési ismeretek

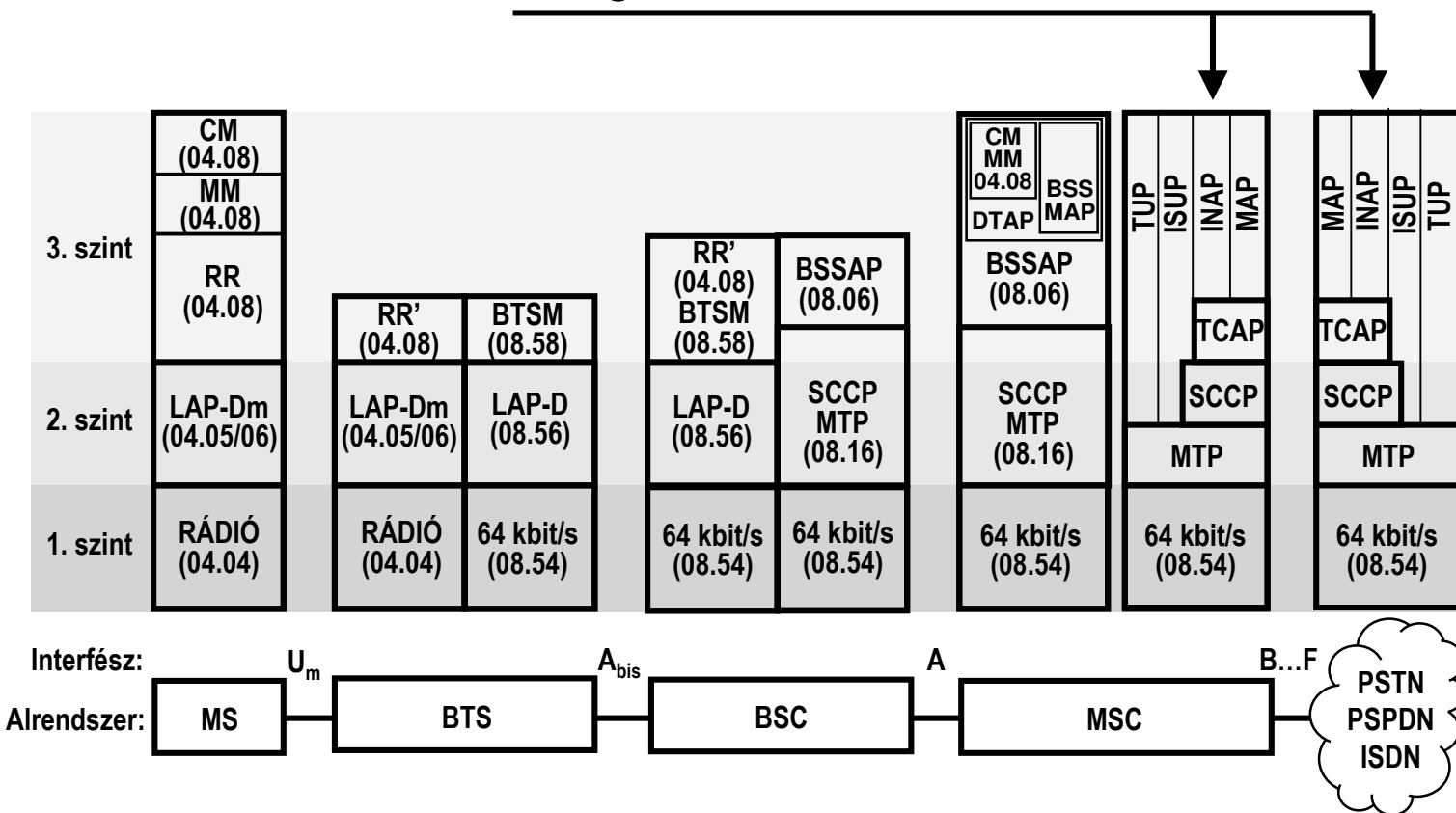
Tanár: Dr. Papp Sándor



11 Intelligens hálózat alkalmazási egysége (INAP)

Intelligens hálózati alkalmazások minden beszédhálózatban megvalósíthatók.

Intelligens hálózati alkalmazások a GSM-ben





11.1 Az Intelligens Hálózat (IN) fogalma

Az (angol kezdőbetűi alapján általában IN-nek nevezett) Intelligens Hálózat egy vezetékes és mobil hálózatokban is alkalmazható hálózati struktúra, mely lehetővé teszi, hogy az IN hálózatok üzemeltetői a szabványos PSTN, ISDN vagy GSM szolgáltatások mellett értéknövelt szolgáltatások nyújtásával tudják magukat a többi szolgáltatótól megkülönböztetni.

Az IN-ben a távközlési szolgáltatók hálózati csomópontjai nyújtják az intelligenciát, szemben azokkal a megoldásokkal, ahol az intelligenciát a telefonba, vagy az Internet szerverek valamely részébe építik be.

Az IN a telefonhálózati kapcsolóközpontok és más hálózatüzemeltetők hálózati csomópontjai között működő No. 7-es (SS7) jelzésrendszer protokolljára épül.

Az Intelligens Hálózatok több generációja alakult ki. Az eltérő európai és észak-amerikai szabványok miatt a terminológiák és megvalósítások is különböznek. Világszerte annyira elterjedtek és olyan magas jövedelmet termelnek, hogy a technológia-váltás ellenére foglalkoznunk kell ezekkel.

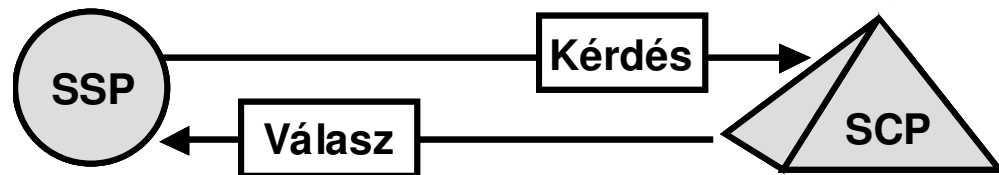


11.2 A legegyszerűbb Intelligens Hálózat

Az IN legegyszerűbb formájának bemutatásához az SSP kommunikál az SCP-vel egy telefonhívás feldolgozásmódjára vonatkozó információk lekérésére. Ezt a kommunikációt többféle ok is kiválthatja, de a legtöbbször olyan telefonszámok hatására jön létre, amelyeknek speciális jelentésük van, pl. a szolgáltatás-elérési kódok (Service Access Codes, SAC) esetében. Ilyen IN üzenetváltások naponta milliószor történnek, és az előfizető nem szerez ezekről tudomást.

SSP: Szolgáltatás-kapcsoló pont
(Service Switching Point)

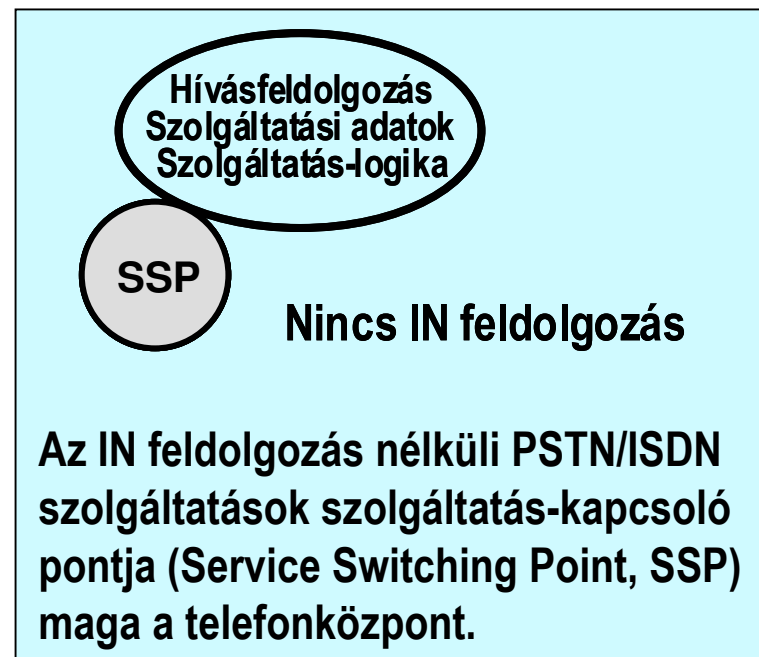
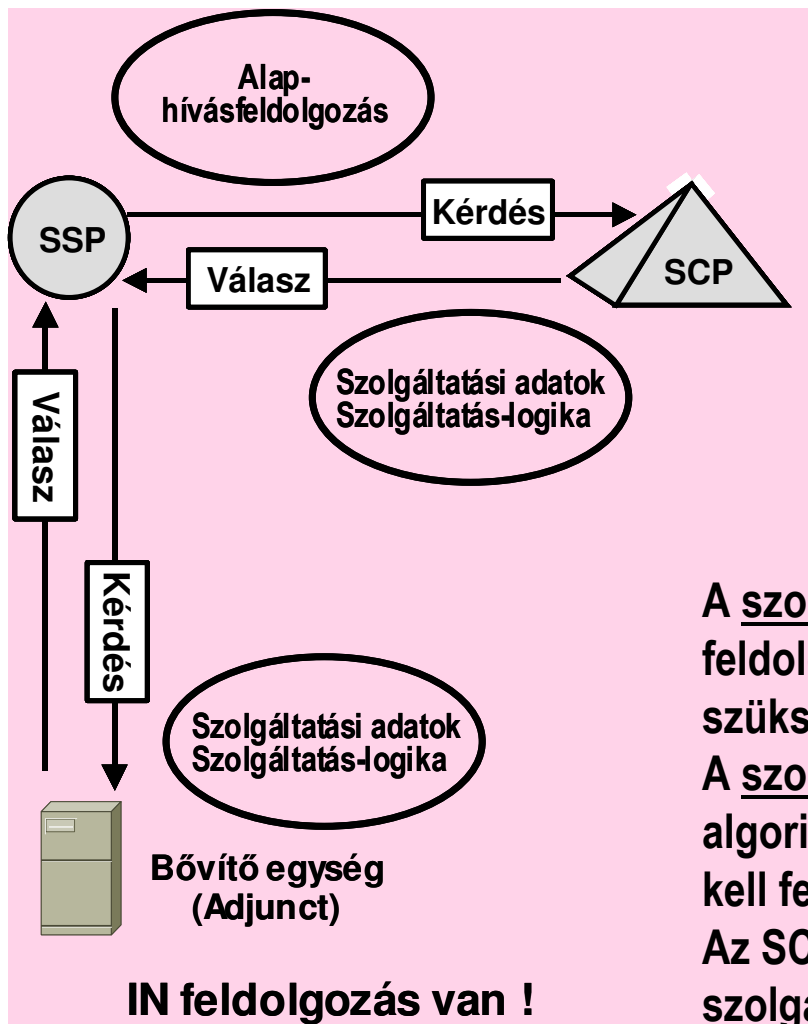
SCP: Szolgáltatásvezérlő pont
(Service Control Point)



Az SSP és az SCP közötti kommunikáció az SS7 hálózaton TCAP használatával jön létre. Miközben az SSP kezeli a hívásokat, lekérdezi az SCP-t, hogy az IN híváskezelést igénylő hívásokat hogyan kell kezelni.



11.3 IN hívásfeldolgozás



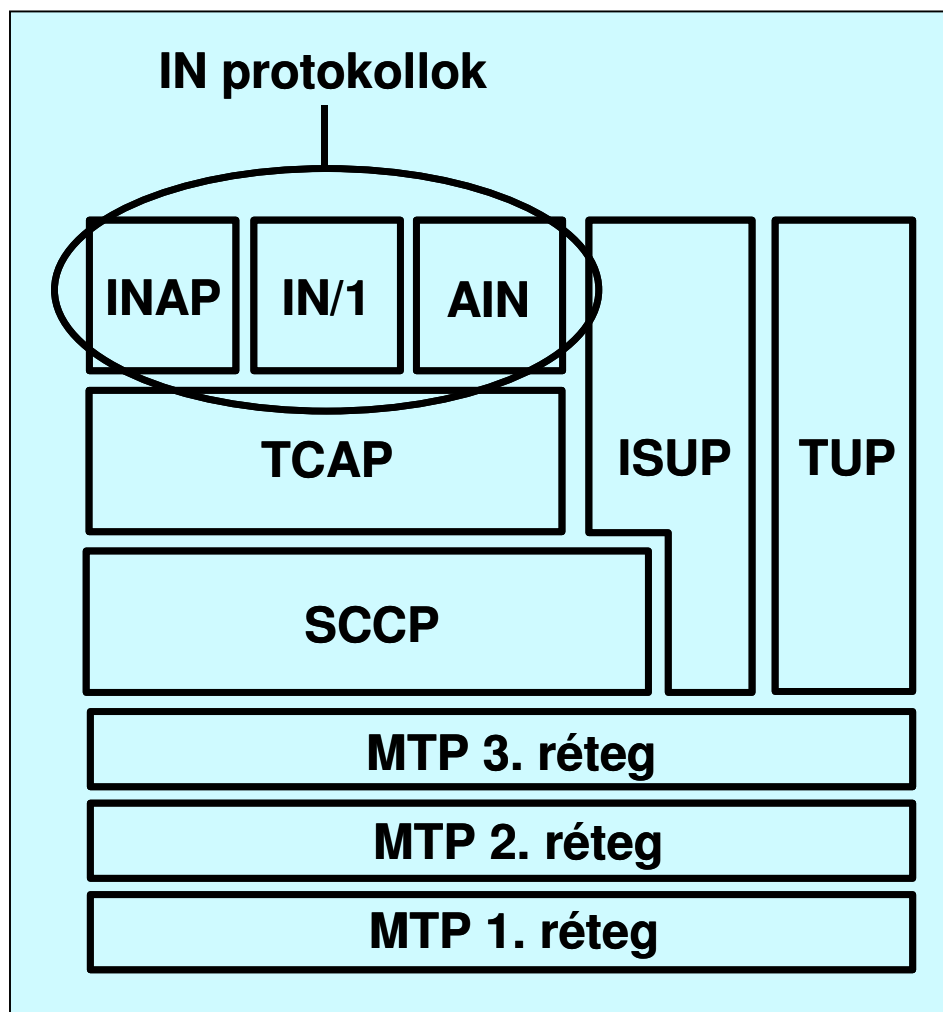
A szolgáltatási adatok azon információk, amelyek a hívás feldolgozásához vagy a kért szolgáltatás teljesítéséhez szükségesek.

A szolgáltatás-logika a szoftverbe beépített döntéshozó algoritmus, amely megadja, hogy a szolgáltatást hogyan kell feldolgozni.

Az SCP és a bővítő egység két új hálózati node az IN szolgáltatási adatok és szolgáltatás-logika befogadására.



11.4 IN és az SS7 jelzésrendszer

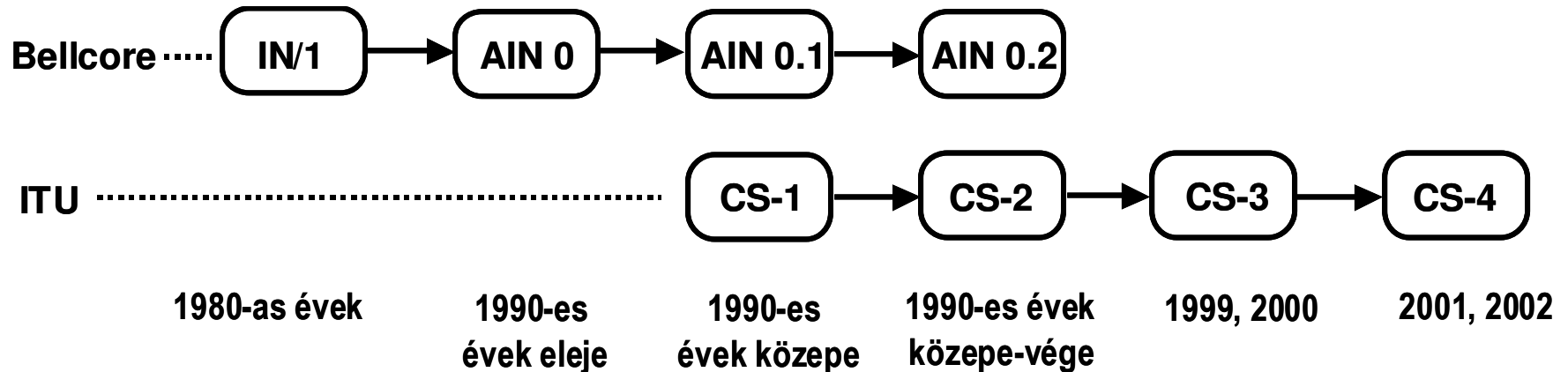


Az IN használója az SS7 protokollnak (nem része annak, de az SS7 a megfelelő jelzési képességeket az IN architektúra működéséhez protokoll és hálózati szinten is biztosítja).

Mivel az IN az SS7 alkalmazási rétegű protokollja, ezért az SS7 szállítási képességeit anélkül használja, hogy az alatta lévő SS7 rétegek működését ismerné.



11.5 IN fejlődéstörténet



Szabványok

Q.120x— Általános Intelligens Hálózat alapelvek

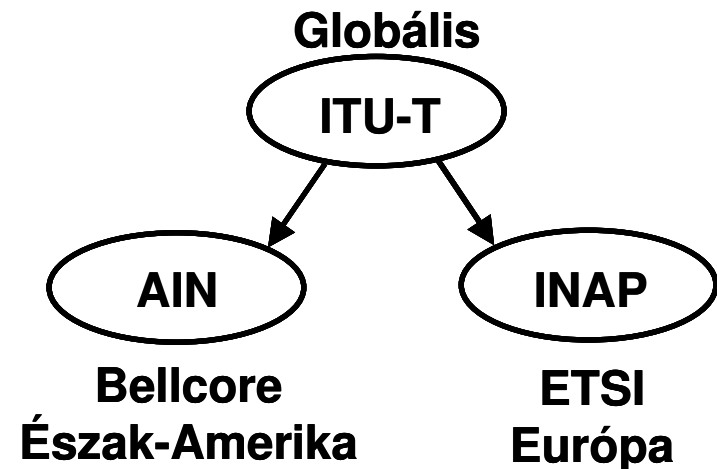
Q.121x— Intelligens Hálózat CS 1

Q.122x— Intelligens Hálózat CS 2

Q.123x— Intelligens Hálózat CS 3

Q.124x— Intelligens Hálózat CS 4

Q.1290— Intelligens Hálózat Szakkifejezések jegyzéke





11.6 „AIN” Észak-Amerikában, „IN CS” Európában

Az AIN az IN/1-nek természetes továbbfejlődési fázisa, bővítése. Az AIN 0.1 változat lett az ITU IN, amelyet IN CS-1-nek is neveznek (Capability Set-1). Az AIN 0.2 változat pedig CS-2 néven is ismert, ezek Európában is elfogadottak.

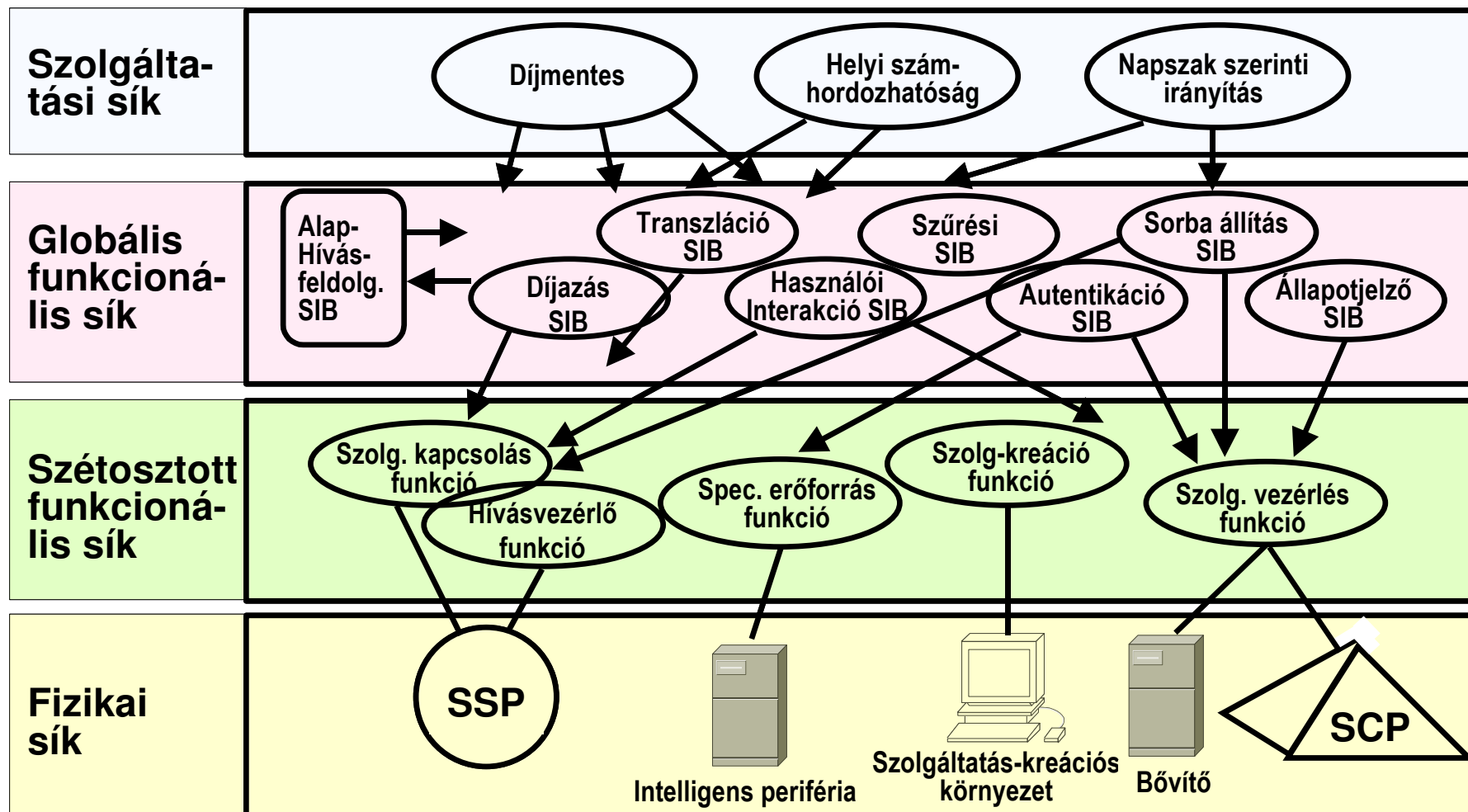
Az IN/1 és az AIN (EU: IN CS) között az alapvető különbség a hívásmodell bevezetése. A hívásmodell a hívásfelépítéssel kapcsolatos hívás-feldolgozási lépések definíciója. Egy kapcsolóban a hívásfeldolgozás során a hívás számos fokozaton megy át, mint pl. számblokk-gyűjtés, transláció és hívásirányítás. Ezek a fokozatok az IN/1-ben is léteztek, de nem volt megállapodás a berendezés-szállítók között, hogy az egyes fázisok pontosan miből állnak és milyen átmeneti események jelzik az egyes fokozatokba való be- és kilépést.

Az AIN definiál egy Alap Hívásállapot Modellt (Basic Call State Model, BCSM), amely azonosítja a hívásfeldolgozás különböző állapotait, és azokat a pontokat, amelyekben IN feldolgozás léphet fel:

- Pont a hívásban (Point In Call, PIC), illetve
- Detektálási pontok (Detection Points, DP).



11.7 Intelligens Hálózat Koncepcionális Modell (INCM)



SIB = Service Independent Building Block (új szolgáltatás gyors készítéséhez)



11.8 Intelligens hálózati szolgáltatások

- Távszavazás
- Hívásszűrés
- Számhordozás
- Díjmentes hívás / Zöldszám
- Előre fizetett (Prepaid) hívás
- Bankkártyás hívás
- Fordított számlázás (hívott fizet)
- Prémiumdíjas hívások
- Virtuális magánhálózatok (pl. családi csoport hívása)
- Centrex szolgáltatás (Virtuális PBX)
- Külföldről mobilon előtétszám (prefix) nélküli számbillentyűzés
- Tömeges hívás szolgáltatás

- Magán számozási terv (telefon könyvben nem publikált számokkal)
- Megszakadás-mentes (Seamless) MMS üzenet-elérés külföldről.
- Otthoni körzetből diszkontált áras hívás
- Helyszíntől függő hívásirányítás
- Időalapú hívásirányítás
- Hívásszétosztás a híváshoz tartozó különféle feltételek alapján
- Arányos hívásszétosztás (pl. két v. több Call Center vagy központ között)
- Hívássoroló (Call Queueing)
- Univerzális Magán Távközlési Szolgáltatás



11.9 Alap Hívásállapot Modell (BCSM)

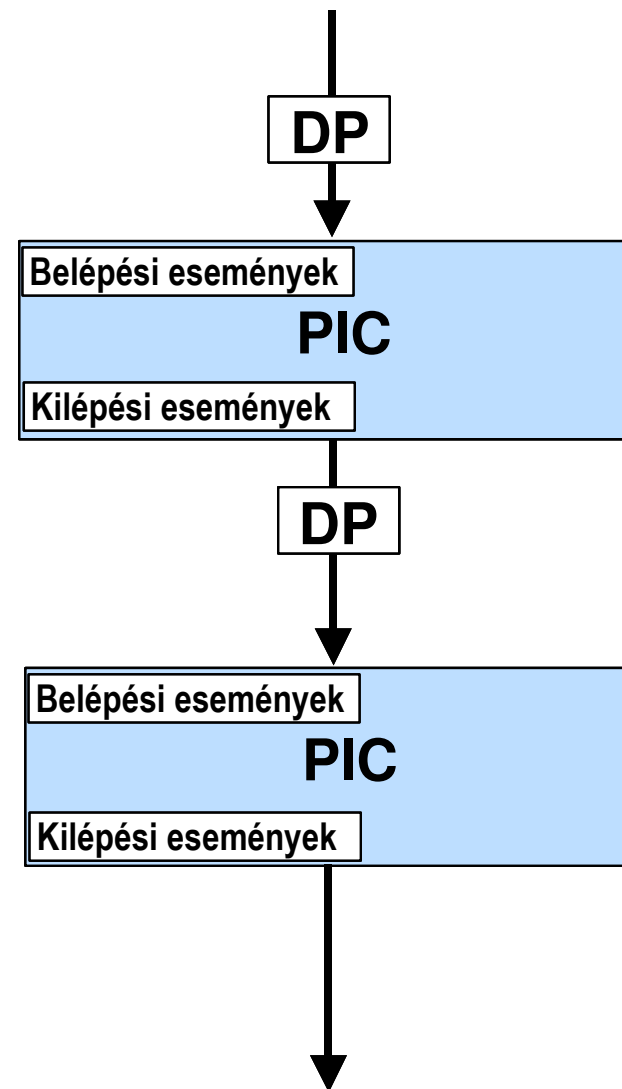
Események egy készlete definiálja azokat az átmeneti akciókat, amelyek a PIC-be való belépést jelentik. A kilépési események jelölik az aktuális PIC feldolgozás végét. A belépési és kilépési események adnak eszközt annak leírására, hogy miből is áll egy bizonyos PIC. A különféle PIC-ek közötti DP-k olyan pontok, amelyekben IN feldolgozás léphet fel. A DP érzékeli, hogy a hívás az előző PIC elhagyása után túllépett egy bizonyos állapotot és eléri a DP-t. Az IN feldolgozás során az SCP-től a hívással kapcsolatos további információk, vagy a hívás kezelésére vonatkozó instrukciók kérhetők. A DP egy általános megnevezés az IN beillesztési pont azonosítására.

Pontosabban, minden DP lehet:

Trigger érzékelési pont (TDP), vagy

Esemény érzékelési Pont (EDP).

Emlékeztető: PIC=Point In Call; DP=Detection Point

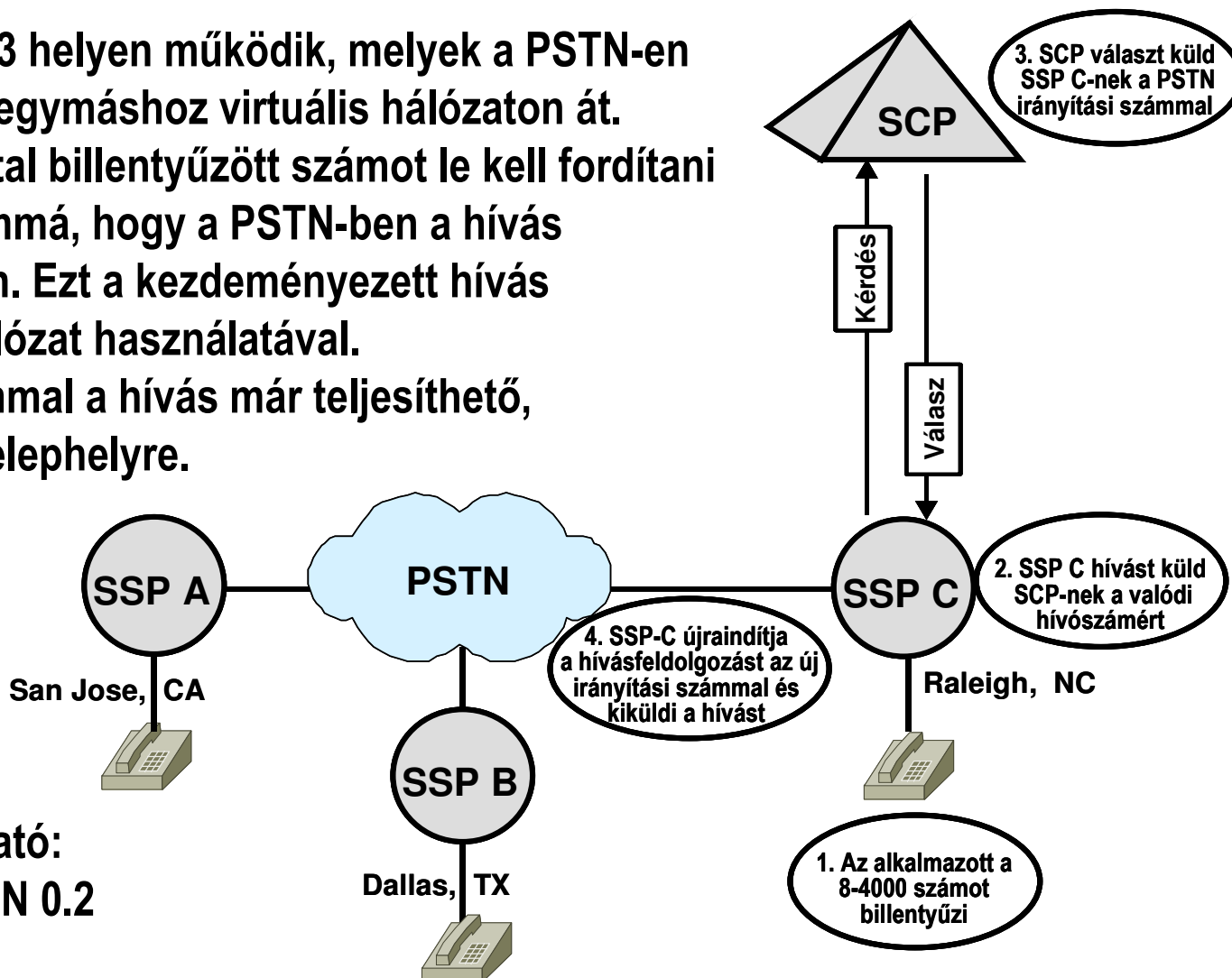


Hívásmodell komponensek



11.10 Példa: Magán Virtuális Hálózat (PVN)

Egy USA vállalat 3 helyen működik, melyek a PSTN-en át kapcsolódnak egymáshoz virtuális hálózaton át. Az alkalmazott által billentyűzött számot le kell fordítani teljes telefonszámmá, hogy a PSTN-ben a hívás irányítható legyen. Ezt a kezdeményezett hívás indítja el az IN hálózat használatával. A lefordított számmal a hívás már teljesíthető, pl. a San Jose-i telephelyre.

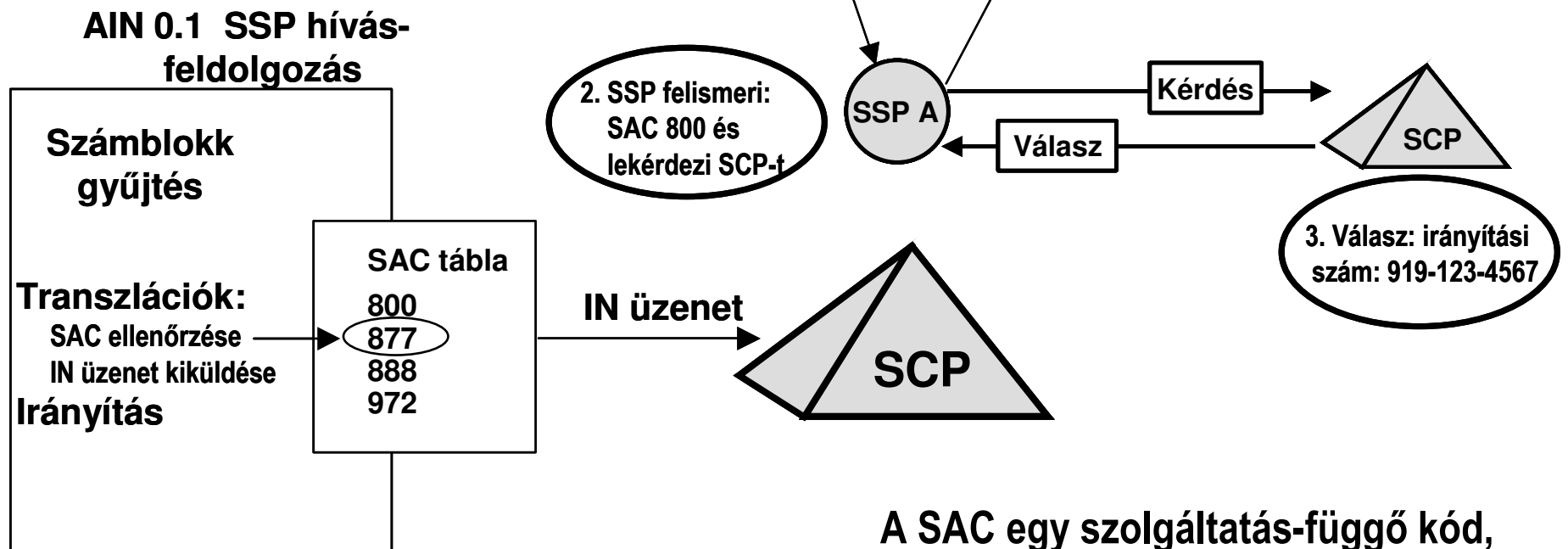


PVN megvalósítható:
IN/1, AIN 0.1 és AIN 0.2
képessegekkel is.



11.11 Példa: „Zöldszám” hívása az AIN 0.1-ben

„SSP A” egy ingyenes hívást detektál, SCP válaszul egy CCI azonosítót küld egy irányítási számmal együtt, ahova a hívást teljesíteni kell.



AIN 0.1 triggerelési mechanizmus

A SAC egy szolgáltatás-függő kód, amelyet az SSP-nek fel kell ismernie.



11.12 Zöldszám szolgáltatás feldolgozási példa (AIN)

O_BCSM:

Kezdeményezési oldal

ServiceKey= „zöldszám kérés”,

Érzékelési pontok (DP):

Trigger érzékelési pont (TDP)

Eseményérzékelési p. (EDP)

TDP-R – Request

EDP-N - Notification

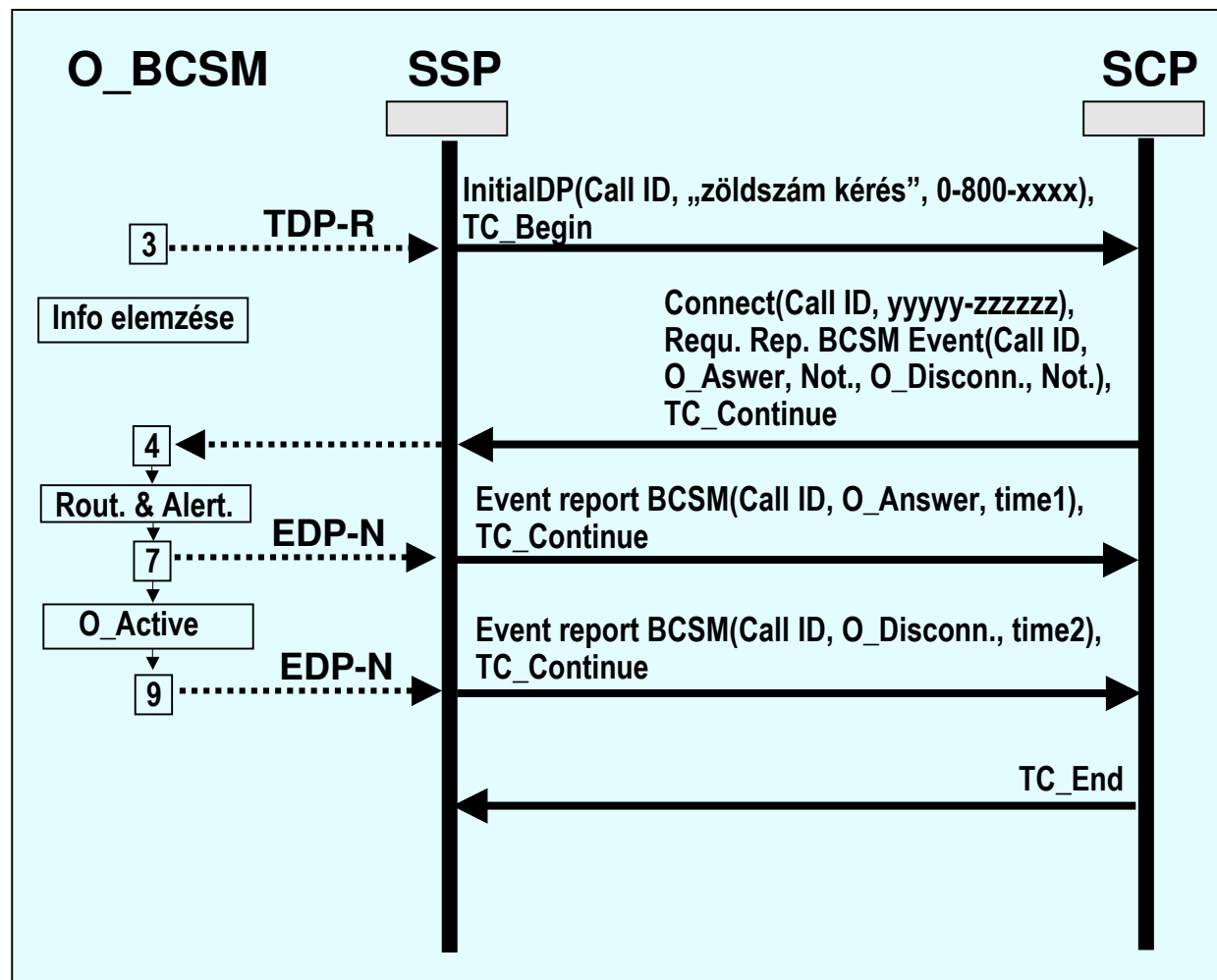
Felhasznált

TCAP üzenettípusok:

TC_Begin

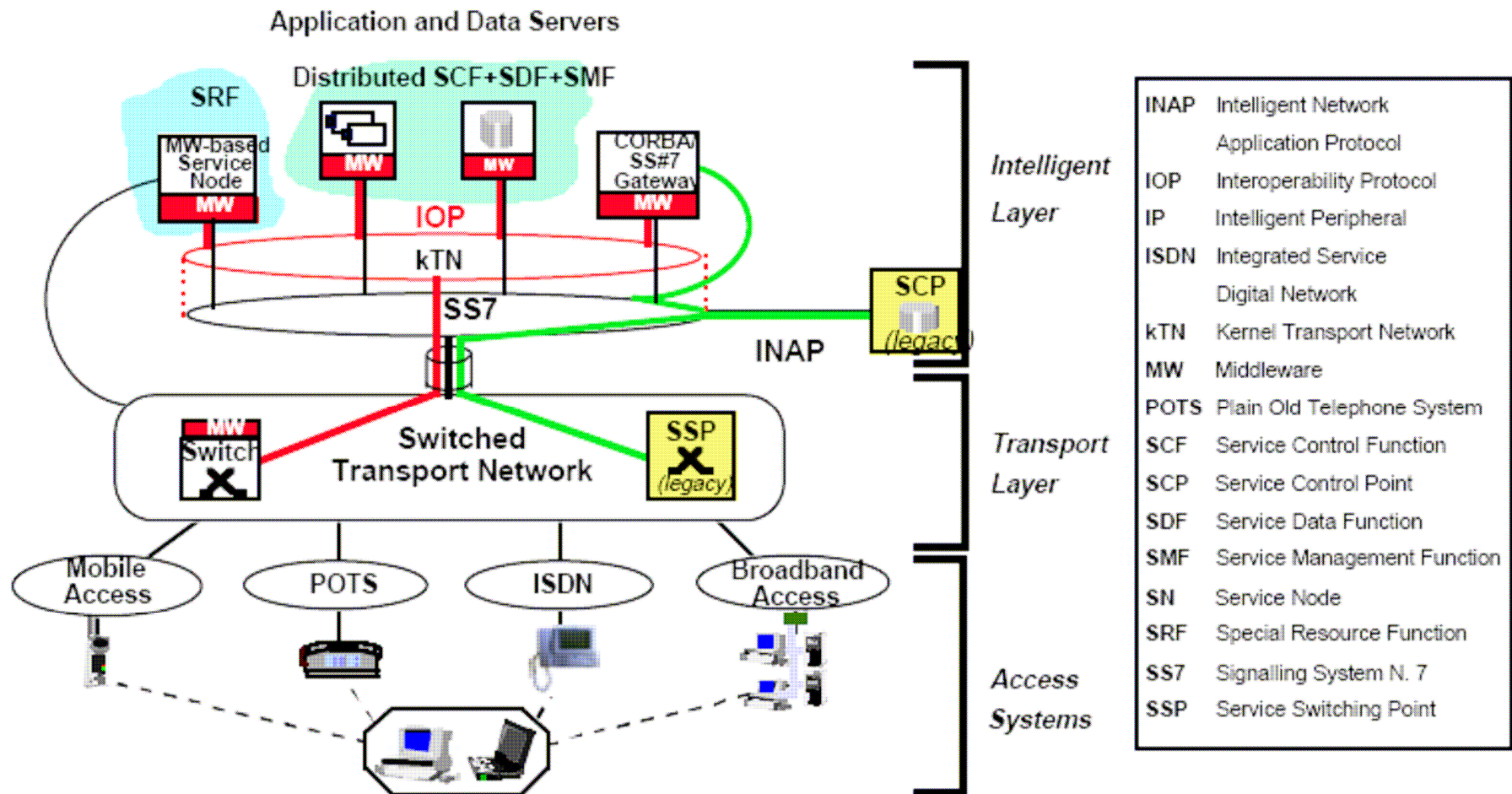
TC_Continue

TC_End



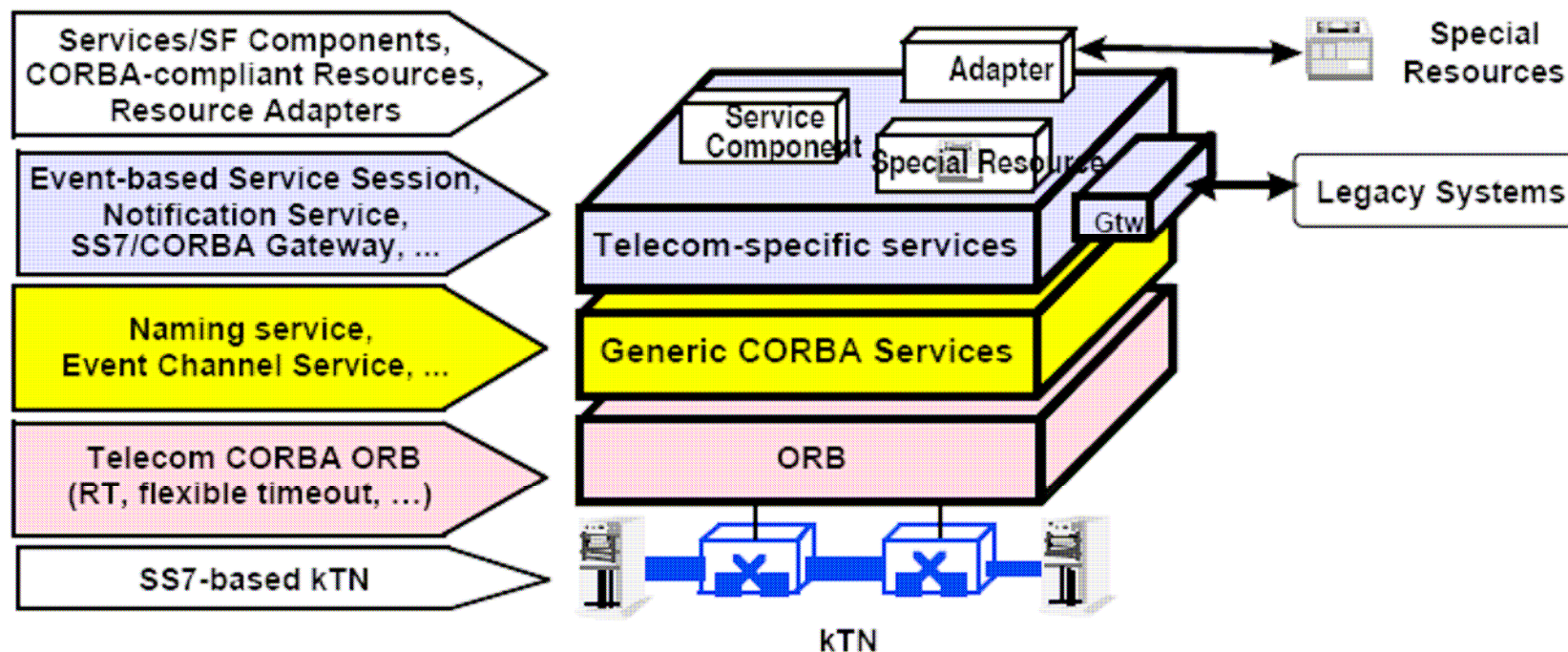


11.13 IN és CORBA – Átfogó vízió





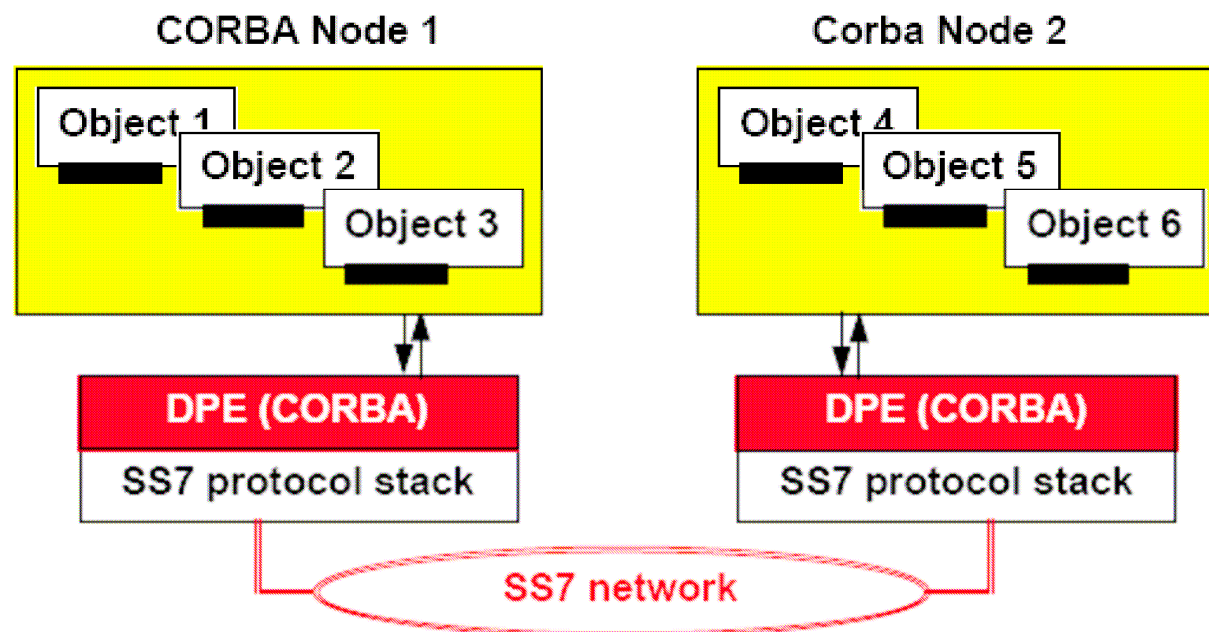
11.14 A CORBA bevezetése az IN hálózatokban





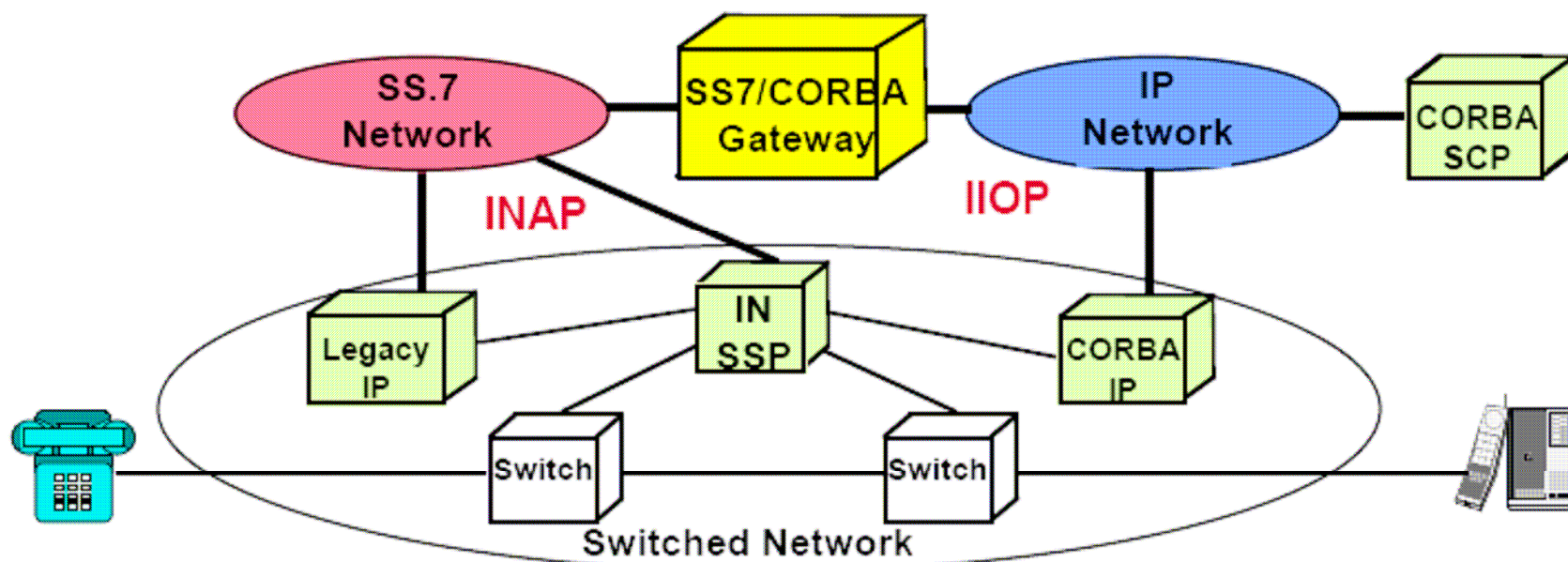
11.15 SS7 hálózat, mint kTN (Kernel Transport Network)

- Issue: Provision of connectivity between CORBA nodes in telecom networks
- strong requirements in telecom world (real-time, reliability etc.)
- protection of operators investment
- *Reuse of SS7 for Inter-ORB communications*



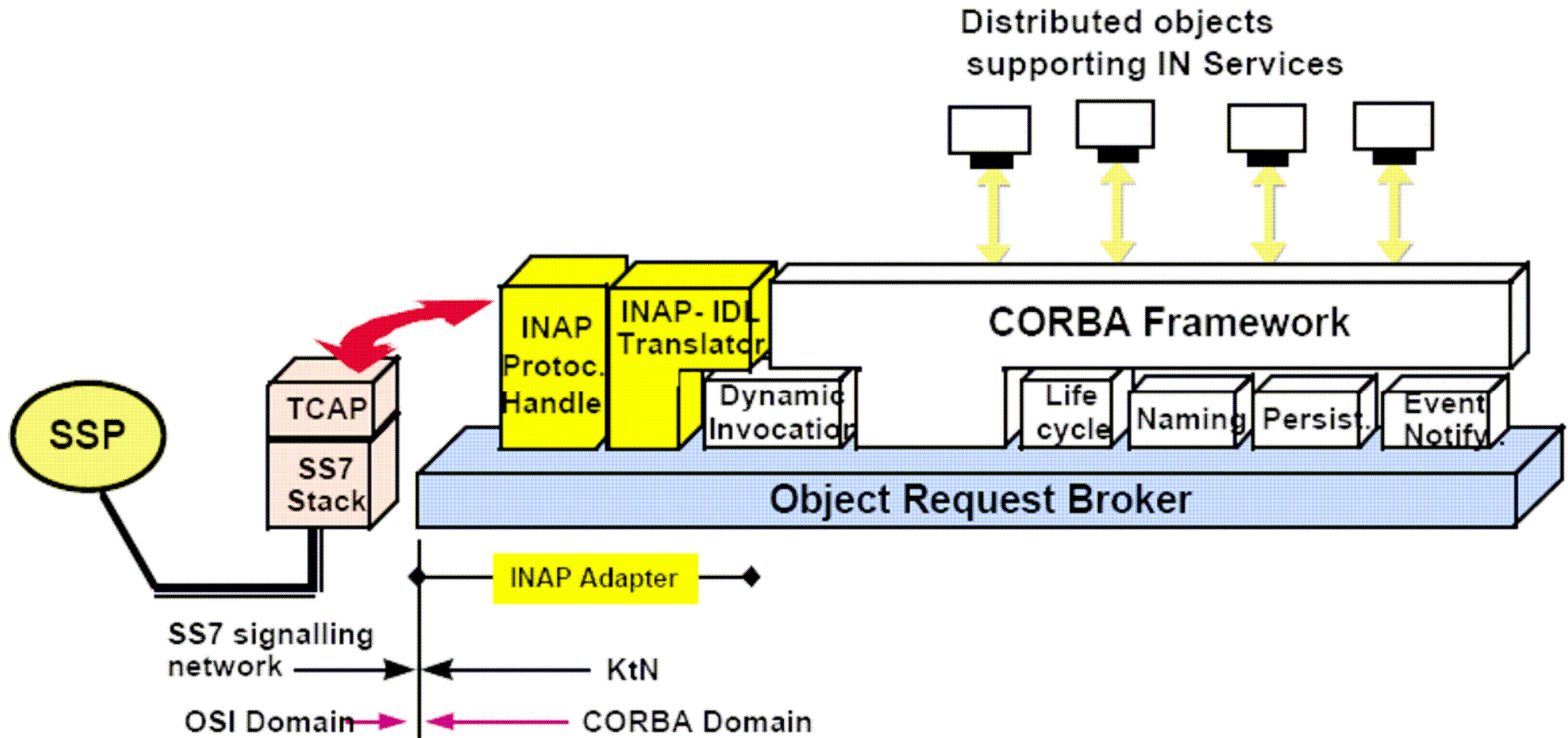


11.16 SS7 / CORBA Gateway





11.17 SS7 / CORBA Gateway (folyt.)





12 Kerettovábbítás (Frame Relay)

12.1 A kerettovábbító (Frame Relay) szolgálat jellemzői

Az üvegszálak technológia fejlődésével egyre jobb minőségű vonalak, jöttek létre, szükségtelenné vált az adatkapcsolati rétegben az analóg összeköttetésekre tervezett hibajavító protokollok használata.

A Frame Relay-ben a kereteket a hálózaton belül nem nyugtázzák, így *alacsony késleltetési idő* érhető el. Az átvitel során egyes keretek tartalma vagy formátuma megsérülhet, felismerhetetlenné válhat (pl. keret ismeretlen azonosítóval). Az ilyen hibákat a Frame Relay érzékeli és az érvénytelen kereteket eldobja. Ha emiatt információvesztés lép fel, annak kezelése a használói berendezés magasabb rétegeinek feladata.

A kerettovábbító szolgálat lehetővé teszi, hogy egyetlen hozzáférése egyidejűleg több virtuális (kapcsolt vagy állandó) összeköttetés működjön (*port megosztás*) és lökésszerűen jelentkező, nagy volumenű adatfolyamot kezeljen (*dinamikus sáv szélesség hozzárendelés*).

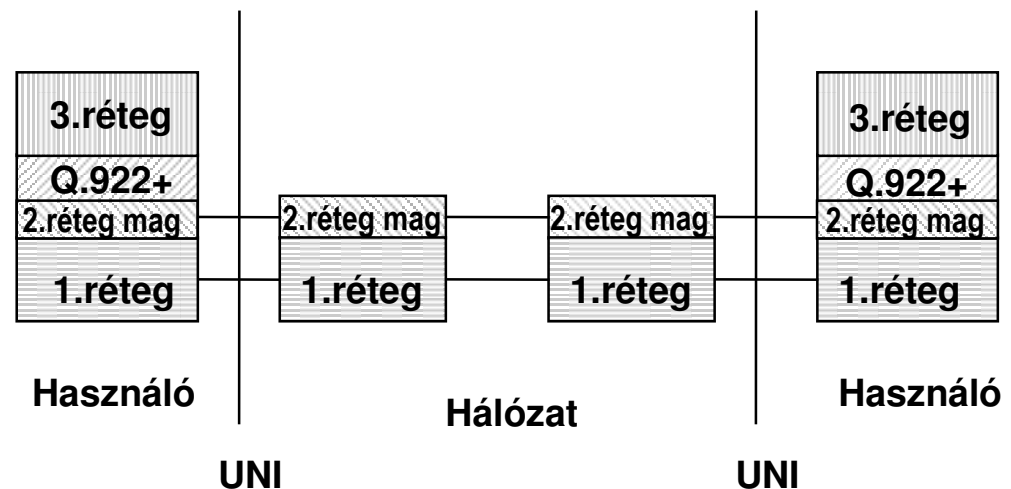
A keretek a kétirányú összeköttetéseken keresztül változtatás nélkül, bit transzparensen haladnak.



12.2 A Frame Relay szolgálat strukturális felépítése

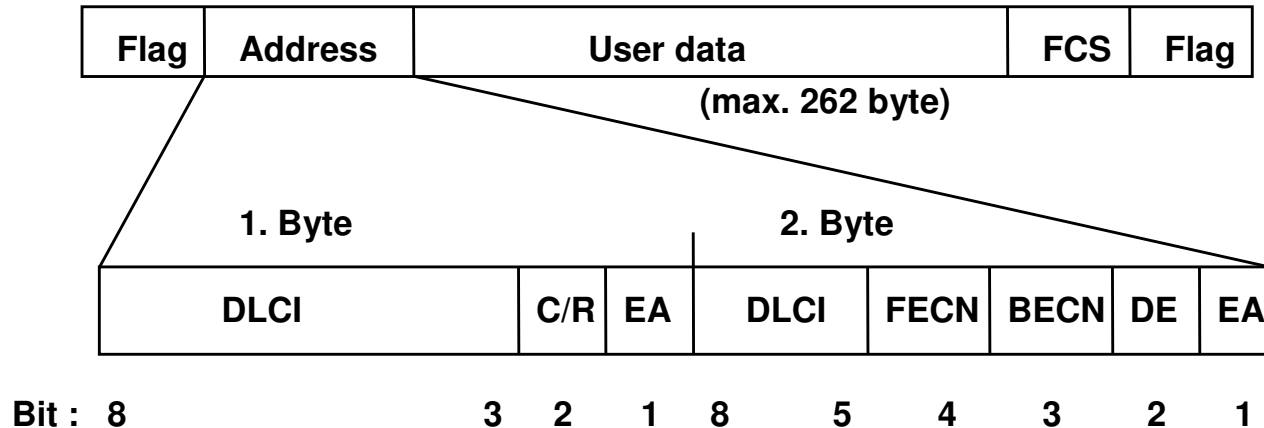
A Frame Relay egy összeköttetés alapú szolgálat, amellyel állandó virtuális összeköttetés (PVC) vagy kapcsolt virtuális összeköttetés (SVC) hozható létre. Mostanáig csak a PVC alapú szolgálatot valósították meg. A Frame Relay hálózatban az adatkapcsolati rétegnek csak az ún. „mag” funkcióira van szükség. Ezen funkciókat megvalósító adatátviteli protokoll neve LAPF (Link Access Protocol Frame Relay), melynek leírása a Q.922\T1.618-ben található meg. A „mag” feletti funkciók csak a használó berendezésében valósulnak meg.

A Frame Relay szolgálat fizikai továbbító közege lehet:
ISDN D, B, H csatorna,
T1, E1, RS232, X.21,
V.35 interfészek, stb.





12.3 Frame Relay keretstruktúra



A 2 bájtos címmező a következő hat mezőből áll:

Data Link Connection Identifier (Adatkapcsolat azonosító): virtuális áramkört azonosít a használó berendezése és a hálózati eszköz vagy két hálózati eszköz között.

Command/Response (parancs/válasz): nem használt.

Forward Explicit Congestion Notification (Terjedés irányú torlódás jelző): ez a bit azt jelzi a vevőnek, hogy a keret torlódásos erőforráson keresztül érkezett. Mind a hálózat, mind a használó 1-es értékbe állíthatja.

Backward Explicit Congestion Notification (Vissza irányú torlódás jelző)=1 arról értesíti a vevőt, hogy újonnan kezdeményezett továbbítás esetén a kerete torlódásba kerülhet.

Discard Eligibility (Törölhetőség jelzés)= 1 jelzi, hogy torlódás esetén a keret eldobható.

Extension Address (Cím kiterjesztés): jelzi, hogy folytatódik-e a címmező (0 igen, 1 nem).



12.4 Frame Relay beszédátvitel feltételei

- a G.764 és a G.765 ITU-T Ajánlások használata (mag-szolgálat)
- megfelelő CIR (Committed Information Rate) nyújtása, hogy a kritikus beszédkeretek ne legyenek a Használó Hálózati Interfészen (UNI) DE=1 értékkel megjelölhetők (DE = Discard Eligibility = 1, azaz eldobható).
- a DLCI-k felhasználása az adat- és beszédforgalom megkülönböztetésére
- lehetővé tenni, hogy beszéd hívások egyetlen DLCI-n osztozkodjanak, ahol ezek a DLCI-k megkülönböztetett bánásmódban részesülnek.
- időbélyeg (time stamp) alkalmazás helyett sorszámozást használjunk a forgalom menedzselésére
- a kódolt beszédet 16ms időközönként mintavételezzük
- a beszédcsomagot (PVP) a négy oktettes FR címezési fejléccel küldjük el
- korlátozzuk a legnagyobb vég-vég késleltetést 200ms-nál kevesebbre
- korlátozzuk a legnagyobb keretméretet 2000 oktetre



13 Aszinkron Transzfer Mód (ATM)

Az ATM szabványait először az 1980-as évek közepén dolgozták ki. A cél egy olyan közös hálózati stratégia kidolgozása volt, amely valósidejű videó és audio jeleket, továbbá szöveg- és képfájlokat és elektronikus leveleket is tud szállítani.

Az ATM-et számos távközlési szolgáltató implementálta a WAN törzshálózataiban, és ott nagyon sikeresnek bizonyult.

Az ATM-et széleskörűen telepítik és használják multiplexelési eljárásként DSL hálózatokban, ahol az jól illeszkedik az alacsony adatsebességek iránti igényekhez is.

Azonban az ATM nem terjedt el LAN hálózatok technológiájaként. Az összetettsége és a magas ára lett a fő akadálya annak, hogy közös integrált technológiaként terjedjen el úgy, ahogy a feltalálók azt eredetileg tervezték.

Mivel az átviteli sebességek megnövekedésével a dzsitter csökkentéséhez már nincs szükség cellaátvitelre, és a VOIP lehetővé tette a beszéd és adat integrációját az IP rétegben, ez tovább csökkentette az ATM telepítése iránti igényt. Ma a telkók már inkább tervezik a beszédhálózataik integrálását az IP hálózataikba, mint az IP hálózataik integrálását a beszédhálózataikba.



13.1 ATM címzés

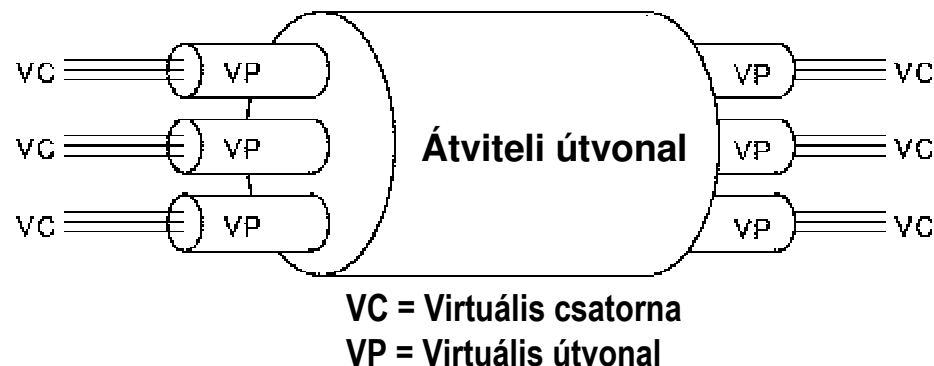
Az ATM, mint összeköttetés-alapú technológia az adatátvitel megkezdése előtt virtuális áramkört létesít a két végpont között.

Virtuális csatorna (VC) biztosítja azon ATM cellák szállítását amelyek azonos Virtuális Csatorna Azonosítóval (VCI) rendelkeznek, ennek kódja a cella fejrészében található. A virtuális csatorna képezi a két végpont közötti alapvető kommunikációs eszközt.

A virtuális útvonal (VP) szállítja azon virtuális csatornákhoz tartozó ATM cellákat, amelyekhez azonos Virtuális Útvonal Azonosító (VPI) tartozik, amelynek kódja szintén a cella fejrészében található. Másként kifejezve, a virtuális útvonal a virtuális csatornák egy olyan csoportja, amelyek ugyanazon végpontokat kötik össze, és amelyek a köztük kiosztott forgalmon osztozkodnak.

Virtuális csatorna, virtuális útvonal és átviteli útvonal

Az átviteli útvonal
a virtuális
útvonalak
összessége.

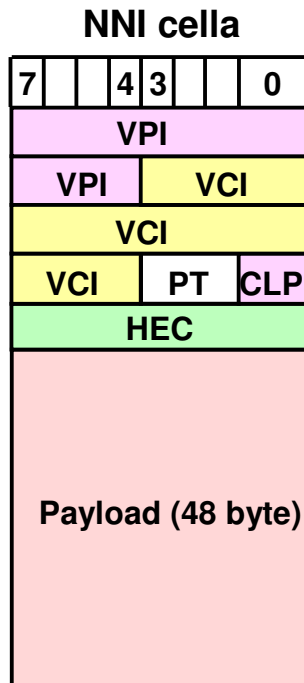
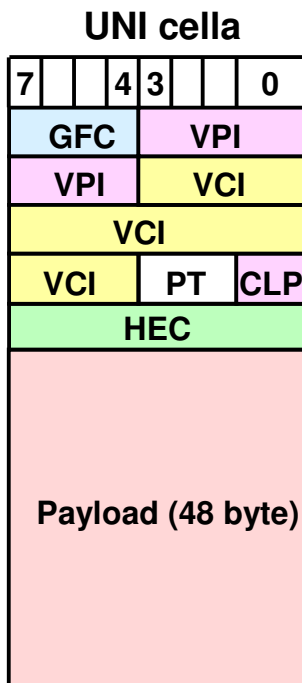




13.2 Az ATM cellaformátumai



A fejrész megcímzi az információt, hogy a cella továbbítható legyen a rendeltetési helye felé



UNI (User-Network Interface)

= Használó-Hálózat Interfész

NNI (Network-Network Interface)

= Hálózat-Hálózat Interfész

GFC (Generic Flow Control) = Ált. Adatfolyam Vezérlés
(4 bit) (default: 4 zérus)

VPI (Virtual Path Identifier) = Virtuális Útvonal azonosító
(8 bit: UNI) vagy (12 bit: NNI)

VCI (Virtual channel identifier) = Virtuális Csatorna
azonosító (16 bit)

PT (Payload Type) = Hasznos teher típusa (3 bit)

CLP (Cell Loss Priority) = Cellavesztés prioritása (1 bit)

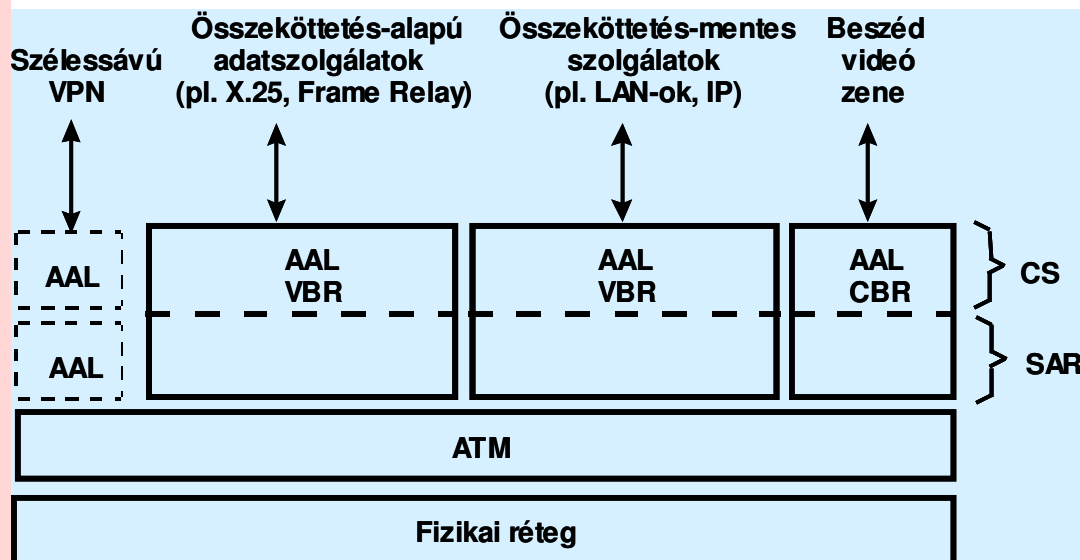
HEC (Header Error Control) = Fejrész hiba vezérlés
(8 bit CRC, polinom = $X^8 + X^2 + X + 1$)



13.3 Az ATM rétegei

Az ATM egy cellatovábbító csomagkapcsolási protokoll, amely adatkapcsolati rétegű szolgáltatásokat nyújt az 1. rétegű fizikai linkeken át.

Az ATM szabványok kidolgozásával az ITU és az ATM Forum foglalkozott. A különféle forgalom típusokhoz különböző szolgáltatási osztályokat definiáltak. Az elsősorban beszédkommunikációra tervezett „állandó bitsebességű” (Constant Bit Rate, CBR) és „változó bitsebességű” (Variable Bit Rate, VBR) osztályok gondoskodnak a valósidejű forgalom továbbításáról és alkalmasak bizonyos QoS garantálására. Különösen a CBR alkalmas hívásfelépítés alatt a sáv szélesség, a vég-vég késleltetés és a késleltetés-változás meghatározására.



Megjegyzés: a vékony szaggatott vonallal jelzett AAL funkciók a szélessávú VPN-nél lehet, hogy nem szükségesek

Rövidítések:

AAL	ATM Adaptation Layer
CBR	Constant Bit Rate
CS	Convergence Sublayer
IP	Internet Protocol
SAR	Segmentation And Reassembly
VBR	Variable Bit Rate
VPN	Virtual Private Network



13.4 Az ATM jellemzői (a feltalálók szándékai szerint)

Az ATM egy összeköttetés-orientált, aszinkron rendszer, de sebessége olyan nagy, és az erőforrásokat az összeköttetés minden eleméhez olyan hatékonyan tudja biztosítani, hogy a szállított 3.1 kHz vagy 7 kHz beszéd, a multiplex sztereo zenecsatorna, vagy akár a videojel is kimaradásoktól, ugrásoktól mentes (seamless) minőségben érkezik meg a rendeltetési helyére. Ennek eszköze az AAL1 jelű ATM adaptációs réteg állandó bitsebességű (CBR) konvergencia alrétege.

Az ATM kiemelkedő képessége, hogy ugyanazon rendszer szállíthatja a nagysebességű adatkommunikációt, összekötheti a rádió vagy TV stúdiót az adótoronnyal, és a kábeltévé csatornákat is az otthonokba szállíthatja.

Az ATM másik kiemelkedő képessége a forgalmi csúcsok torlódásmentes, rugalmas kezelése és a rendelkezésre álló sávszélesség dinamikus kihasználása, ami a hagyományos szinkron vonalkapcsolt rendszerekben megvalósíthatatlan.

Az Internet, LAN és Frame Relay az ATM-hez képest specializált rendszerek, melyek egy, vagy néhány tulajdonságra optimalizáltak.

Az ATM nem teszi fölöslegessé az előbbi rendszereket, hanem azokkal együtt alakít ki egy jól skálázható kínálatot.



13.5 Az ATM a valóságban

Az ATM-et a Frame Relay-nél magasabb megbízhatóságra és nagyobb skálázhatóságra fejlesztették ki.

A vegyes FR/ATM hálózatok mindennaposak az olyan közepes-nagy vállalkozásoknál, ahol 50-10 telephely van. A FR a kisebb, az ATM a nagyobb telephelyek csatlakoztatására használatos.

Mivel a FR és az ATM összeköttetés-alapú technológiák, ezek konfigurálása hasonlít a magánhálózatok konfigurálására. Az összes telephely közötti virtuális áramköröket manuálisan kell konfigurálni.

Egy három-telephelyes hálózatot könnyű konfigurálni, de egy tíz telephelyes hálózatban a szövevényes kapcsolódásokhoz 45 virtuális áramkört kell konfigurálni.

Egy 100 telephelyes hálózatban a konfigurálandó virtuális áramkörök száma már 4950.



13.6 Az ATM és FR értékelése

A mai WAN igényeknek nem felel meg sem a FR, sem az ATM.

A FR-ből és ATM-ből való migrálásnál három alternatívát kell mérlegelni:

IP VPN-ek

IPSec alagutak konfigurálása egy nyilvános vagy magán Internet kapcsolat alatt egy biztonságos és titkosított hálózat kiépítésére.

Mellette szól: alacsony költség, egyértelmű lefedés. Ellene szól: IP „Best effort” , csak p-p és „hub & spoke” topológiák támogatottak.

IP MPLS

többprotokollós címke-kapcsolás egy nyilvános vagy magán Internet kapcsolat alatt.

Mellette szól: kapcsolódás bárkinek bárkivel. Ellene szól: költséges az áttérés, bonyolult az üzemeltetés.

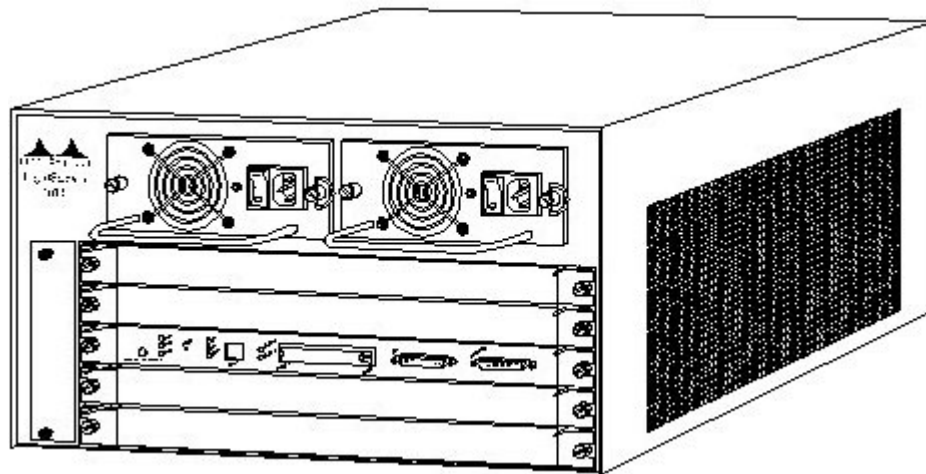
Ethernet VPLS

WAN nyújtására virtuális magán LAN szolgálat (VPLS) használata a szolgáltatói Ethernet hálózaton át. Mellette szól: kapcsolódás bárkinek bárkivel CoS/QoS mellett, magas teljesítőképesség, a legalacsonyabb teljes tulajdonosi költség.



1. Függelék: CISCO LightStream 1010

LightStream 1010
End of Life: 1996,
End of Service: 1999



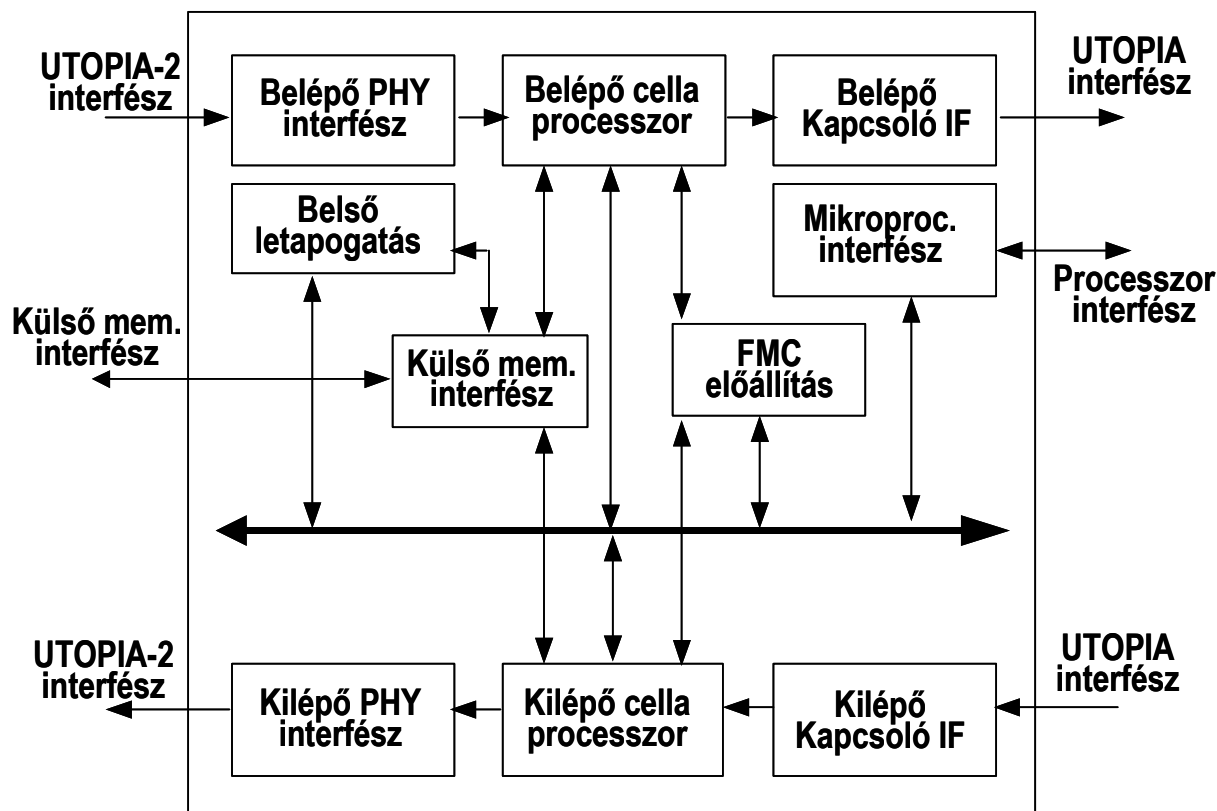
ATM Switch Processor (ASP)

A LightStream 1010 ATM kapcsolóprocesszor egy öt-modulos keretet tölt ki, amely kettős, meghibásodás ellen védett, terhelésmegosztásban működő AC vagy DC tápegységet is tartalmaz. A középső modulnyílásban egy ATM Switching Processor (ASP) van, amely egy 5 Gbps osztott memóriát és egy nem-blokkolódó kapcsolószerkezetet (Switch Fabric) támogat.

A további négy modulnyílásban max. négy Hordozó Modul (Carrier Module, CAM) lehet, amelyek max. 2 Port Adapter Modult (PAM) támogatnak, így ez max. 8 PAM-ot jelent kapcsolónként.



2. Függelék: MOTOROLA MC92501 Switch Fabric OC-3/STM-1 ATM Cell Processor (ATMC)



**Az OC-3 ATM cellaprocesszor által támogatott alkalmazások:
ATM LAN kapcsolók, DCX, ADM, Többszolgáltatású hozzáférési
platformok és bázisállomás-vezérlők.**



3. Függelék: egy 155Mbps ATM kártya



IBM Turboways ATM 155 PCI hálózati interfész kártya (155 Mbps)



4. Függelék: egy mai 40 Gbps ATM kapcsoló



Ez a modell a 40 Gbps hátsó panelen (Backplane) 16 db. OC-48 (2,4 Gbps) portot támogat. (Marconi Communications.)